

IMPLEMENTASI METODE FUZZY - TSUKAMOTO UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KELAMIN LAKI LAKI

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

YUSUF FERDIANSYAH

NIM : 115090607111011



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2018

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE FUZZY - TSUKAMOTO UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PADA
KELAMIN LAKI LAKI

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Yusuf Ferdiansyah

NIM: 115090607111011

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
03 Agustus 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc
NIP: 19680430 200212 1 001

Suprpto, S.T, M.T
NIP: 19710727 199603 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 03 Agustus 2018

Yusuf Ferdiansyah

NIM: 115090607111011



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa, karena petunjuk dan anugerah-Nya yang sungguh besar sehingga penulis mampu menyelesaikan pengerjaan skripsi dengan judul “Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto untuk Diagnosis Penyakit pada Kelamin Laki Laki”.

Skripsi ini merupakan bagian dari tugas akhir penulis selama mengikuti perkuliahan dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Keberadaan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nurul Hidayat, S.Pd, M.sc selaku dosen pembimbing pertama yang telah bersedia untuk membantu dan membimbing penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
2. Suprpto, S.T, M.T selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersedia untuk membantu dan membimbing penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
3. Seluruh dosen di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya atas ketersediaannya membagikan ilmu dan kepada penulis.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga atas segala perhatian dan kesabarannya dalam mendidik penulis, serta senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terlaksananya skripsi ini.
5. Seluruh teman-teman atas kebersamaan, kerjasama dan dukungannya selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian skripsi dan memberikan doa yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Malang, 03 Agustus 2018

Yusuf Ferdiansyah
yferdiansyah7@gmail.com

ABSTRAK

Yusuf Ferdiansyah, 2018. Implementasi Metode Fuzzy - Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada kelamin Laki Laki. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing : Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc dan Suprpto, S.T, M.T

Penyakit kelamin merupakan penyakit yang menyerang dalam organ kelamin laki-laki maupun perempuan yang biasanya ditularkan melalui hubungan seks maupun seks oral. Penyakit kelamin ini telah lama tersebar di beberapa Negara, salah satunya di Indonesia. Penyakit kelamin telah menjadi perbincangan yang begitu penting setelah muncul kasus penyakit AIDS yang menyebabkan banyaknya korban meninggal dunia sampai saat ini. Penyakit kelamin dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui kontak seksual. Di Indonesia, penyakit menular seksual yang paling banyak ditemukan adalah syphilis dan gonorrhea, prevalensi. Penyakit menular seksual di Indonesia sangat tinggi ditemukan di kota Jakarta prevalensi gonorrhea 29,8%, syphilis 25,2% dan chlamydia 22,7%. Metode Fuzzy Tsukamoto adalah metode yang memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode Tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu. Pada metode Tsukamoto, setiap rule direpresentasikan dengan suatu himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton disebut dengan fuzzifikasi. Sebagai hasilnya, keluaran hasil dari tiap-tiap aturan berupa nilai tegas (crisp) berdasarkan α -predikat atau nilai minimum dari tiap rule dan nilai z. Hasil akhirnya diperoleh dengan melakukan defuzzifikasi rata-rata berbobot. Pada penelitian ini variabel yang dibutuhkan adalah daftar gejala dan penyakit kelamin pada laki-laki disertai dengan pembobotannya. Penelitian ini menghasilkan rata-rata tingkat akurasi sistem sebesar 81,67%.

Kata kunci : penyakit kelamin, fuzzy, tsukamoto

ABSTRACT

Yusuf Ferdiansyah, 2018. Implementation Of Tsukamoto Fuzzy Method For The Diagnosis Of Veneral Diseases Of Male genitalia. Faculty Of Computer Science, University of Brawijaya, Malang. Supervisor : Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc and Suprpto, S.T, M.T

Venereal disease is a disease that strikes in the genital organs of male or female which usually brings in through sex or oral sex. Venereal disease has long been scattered in several countries, one of them in Indonesia. Venereal disease has become so important that discussion after the AIDS disease cases arise which cause a large number of victims died. Venereal disease can be transmitted from one person to another through sexual contact. In Indonesia, the sexually transmitted disease that is most widely found is syphilis and premenstrual syndrome, the prevalence of sexually transmitted diseases in Indonesia is very high in Jakarta found prevalence of premenstrual syndrome 29.8% 25.2% and syphilis, chlamydia was 22.7%. Tsukamoto Fuzzy method is a method that has a tolerance on the data and very flexible. The advantages of the method are namely Tsukamoto is intuitive and can give feedback based on information that is not accurate, qualitative, and ambiguous. On the methods of Tsukamoto, each Rule is represented by a set of Fuzzy membership functions with a monotonous called fuzzifikasi. As a result, output the result of each Rule in the form of value of the firm (crisp) based on α -predicate or the minimum value of each Rule and the value of z . end result is obtained by performing a weighted average defuzzifikasi. In this research the required variable is a list of symptoms and venereal disease in men is accompanied by a weighted. This research resulted in an average accuracy rate of 81.67% system.

Keywords : Venereal disease, fuzzy, tsukamoto

DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	2
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	3
KATA PENGANTAR.....	4
ABSTRAK.....	5
ABSTRACT.....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR SOURCECODE.....	14
BAB 1 PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Penyakit Kelamin laki-laki.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Klamidia.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Herpes Genital.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Uretritis.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Prostatitis.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kecerdasan Buatan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Logika Fuzzy.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Fungsi Keanggotaan.....	Error! Bookmark not defined.

2.4.2 Operasi Himpunan Fuzzy.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Rule.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Sistem Inferensi Fuzzy.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Metode Fuzzy Tsukamoto.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Pengujian Akurasi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Studi Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Analisis Kebutuhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan proses.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Implementasi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pengujian dan Analisis Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 PERANCANGAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Penyakit kelamin laki-laki.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Klamidia.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Metode Fuzzy Tsukamoto.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perancangan Umum Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Struktur Metode Fuzzy Tsukamoto.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Data Set.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Contoh Perhitungan Manual.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Perancangan Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Halaman Utama.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Halaman Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Halaman HIV.....	Error! Bookmark not defined.
1. Daftar gejala.....	Error! Bookmark not defined.
2. Button Diagnosis.....	Error! Bookmark not defined.

4.4.4 Halaman Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.5 Halaman Hasil Diagnosis Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.6 Halaman Hasil Diagnosis HIV.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.7 Halaman Hasil Diagnosis Gonore....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 IMPLEMENTASI.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Spesifikasi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Batasan implementasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Implementasi Algoritme.....	Error! Bookmark not defined.
5.4 Implementasi Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.1 Halaman Utama.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.2 Halaman Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.3 Halaman HIV.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.4 Halaman Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.5 Halaman Hasil Diagnosis Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.6 Halaman Hasil Diagnosis HIV.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.7 Halaman Hasil Diagnosis Gonore....	Error! Bookmark not defined.
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	Error! Bookmark not defined.
6.1 Pengujian Akurasi.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.1 Pengujian Akurasi Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.2 Pengujian Akurasi Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.3 Pengujian Akurasi HIV.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 7 PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Rule Penyakit Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Rule Penyakit Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Rule Penyakit HIV.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Rule Penyakit Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Hasil Fuzzifikasi Gejala 1.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Nilai Fuzzifikasi Gejala 1 dan 2.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Nilai Fuzzifikasi Gejala 1, 2 dan 3.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8 Nilai α Predikat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Nilai Z.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 α -predikat * Z.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Total nilai α -predikat dan α -predikat*Z..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat lunak.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Hasil Uji Penyakit Sifilis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2 Hasil Uji Penyakit Gonore.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.3 Hasil Uji Penyakit HIV.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Konsep kecerdasan buatan pada computer **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Representasi kurva linier naik..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Representasi kurva linier turun..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Representasi kurva segitiga..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Representasi kurva trapesium..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Diagram blok Sistem Inferensi *Fuzzy*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin laki-laki **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Diagram Alir Fuzzy Tsukamoto..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Diagram Alir Fuzzifikasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Diagram Alir Hitung Alpha Predikat..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Derajat Keanggotaan Ujung Penis Megeluarkan Cairan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Derajat Keanggotaan Kelenjar..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Derajat Keanggotaan Gatal Bintik Kemerahan Sekitar kelamin **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Derajat Keanggotaan Sifilis..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Derajat Keanggotaan Peradangan Pada Testis **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9 Derajat Keanggotaan Nyeri di Anus dan Keluar Cairan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10 Derajat Keanggotaan Keluar Cairan Berwarna **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11 Derajat Keanggotaan Gonore..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12 Derajat Keanggotaan Diare, Mual..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.13 Derajat Keanggotaan Turun Berat Badan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.14 Derajat keanggotaan Mudah Lelah..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.15 Derajat keanggotaan HIV..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Derajat Keanggotaan Ujung Penis Megeluarkan Cairan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 Derajat Keanggotaan Kelenjar Getah bening Membesar**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Derajat Keanggotaan Gatal Bintik Kemerahan Sekitar kelamin**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 Derajat Keanggotaan Sifilis..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 Halaman Utama.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.21 Halaman Sifilis..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.22 Halaman HIV.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.23 Halaman Gonore..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.24 Halaman Hasil Diagnosis Sifilis..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.25 Halaman Hasil Diagnosis HIV.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.26 Halaman Hasil Diagnosis Gonore..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.2 Implementasi Antarmuka Halaman Sifilis**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.3 Implementasi Antarmuka Halaman HIV**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka Halaman Gonore**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Hasil Diagnosa Sifilis**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis HIV**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5.7 Implementasi Antarmuka Hasil Diagnosa Gonore**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.1 Derajat Keanggotaan Ujung Penis Megeluarkan Cairan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.2 Derajat Keanggotaan Kelenjar Getah bening Membesar**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.3 Derajat Keanggotaan Gatal Bintik Kemerahan Sekitar kelamin**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.4 Derajat Keanggotaan Sifilis.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.5 Derajat Keanggotaan Keluar Cairan Berwarna**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.6 Derajat Kenanggotaan Nyeri di Anus dan Keluar Cairan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.7 Derajat Keanggotaan Peradangan Pada Testis **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.8 Derajat Keanggotaan Gonore..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.9 Derajat Keanggotaan Diare, Mual..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.10 Derajat Keanggotaan Turun Berat Badan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.11 Derajat keanggotaan Mudah Lelah..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.12 Derajat keanggotaan HIV..... **Error! Bookmark not defined.**



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyakit kelamin merupakan penyakit yang menyerang dalam organ kelamin laki-laki maupun perempuan yang biasanya di tularkan melalui hubungan seks maupun seks oral. Penyakit kelamin ini telah lama tersebar di beberapa Negara, salah satunya di Indonesia. Penyakit kelamin telah menjadi perbincangan yang begitu penting setelah muncul kasus penyakit AIDS yang menyebabkan banyaknya korban meninggal dunia sampai saat ini. Penyakit kelamin dapat menular dari satu orang ke orang lain melalui kontak seksual.

Penyakit kelamin dalam masyarakat mencerminkan keadaan sosial penderita, karena sebagian besar tergantung pada tingkah laku manusia, faktor psikologi dan keadaan sosial ekonominya. Dari beberapa faktor tersebut, walaupun ada pengobatan yang efektif dan diagnosis terpercaya, kenyataannya seluruh dunia ada dalam genggaman epidemi penyakit kelamin (Entjang, 2000).

Infeksi Menular Seksual/ Sexually Transmitted Diseases (IMS/STD) sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, baik di negara maju (industri) maupun di negara berkembang insiden maupun prevalensi yang sebenarnya di berbagai negara tidak diketahui dengan pasti.

Berdasarkan laporan laporan yang di kumpulkan oleh World Health Organization (WHO) setiap tahun di seluruh negara terdapat sekitar 250 juta penderita baru yang meliputi penyakit gonore, sifilis, herpes, dan jumlah tersebut menurut hasil analisis WHO cenderung meningkat dari waktu ke waktu (UI, 2009).

Di Indonesia, penyakit menular seksual yang paling banyak ditemukan adalah syphilis dan gonorrhea, prevalensi penyakit menular seksual di Indonesia sangat tinggi ditemukan di kota Jakarta prevalensi gonorrhea 29,8%, syphilis 25,2% dan chlamydia 22,7%. Di kejadian syphilis terus meningkat setiap tahun. Peningkatan pada tahun 2004 terus menunjukkan peningkatan menjadi 18,9%, sementara pada tahun 2005 meningkat menjadi 22,1%. Setiap orang bisa tertular penyakit menular seksual. Kecenderungan kian meningkatnya penyebaran penyakit ini disebabkan perilaku seksual yang bergonta-ganti pasangan, dan adanya hubungan seksual pranikah di luar nikah yang cukup tinggi. Kebanyakan penderita penyakit menular seksual adalah remaja usia 15-29 tahun (Lestari, 2008). Sedangkan di Lebak terdapat 35 orang yang terkena penyakit menular seksual (Dinkes, 2013).

Metode Fuzzy Tsukamoto adalah metode yang memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode Tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu (Thamrin, 2012). Pada metode Tsukamoto, setiap Rule direpresentasikan dengan suatu himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan

yang monoton disebut dengan fuzzifikasi. Sebagai hasilnya, keluaran hasil dari tiap-tiap aturan berupa nilai tegas (crisp) berdasarkan α -predikat atau nilai minimum dari tiap Rule dan nilai z. Hasil akhirnya diperoleh dengan melakukan defuzzifikasi rata-rata berbobot (Pujiyanta, 2012).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pada penelitian ini penulis memilih metode Fuzzy Tsukamoto untuk membangun sebuah sistem dalam mendiagnosis penyakit kelamin laki-laki yang akan diimplementasikan dalam penelitian yang berjudul "Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki". penulis berharap dengan penelitian ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam mengetahui penyakit kelamin secara dini dan memperoleh hasil akurasi yang tinggi.

1.2 Rumusan masalah

Sesuai dengan permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana implementasi metode Fuzzy Tsukamoto untuk sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki?
2. Bagaimana hasil pengujian metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian berdasarkan pada perumusan masalah yang telah dilakukan yaitu :

1. Mengimplementasikan metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki.
2. Melakukan pengujian metode Fuzzy Tsukamoto dalam sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini antara lain:

1. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan masyarakat dalam mengenali gejala-gejala serta macam-macam penyakit pada kelamin laki-laki.
2. Pengguna dapat melakukan melakukan deteksi dini pada penyakit kelamin laki-laki dengan cara mengenali gejala-gejala awal dan umum dari penyakit kelamin laki-laki.

1.5 Batasan Masalah

1. Sistem menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis penyakit kelamin laki-laki.
2. Pakar yang menjadi narasumber sebagai acuan adalah seorang dokter umum yang mengerti tentang penyakit kelamin laki-laki.
3. Data berupa gejala dan penyakit berasal dari pakar.

4. Sistem yang dibuat pada penelitian ini terdiri dari tiga penyakit yang masing-masing penyakit memiliki tiga gejala.
5. Penyakit dan gejala mempunyai derajat keanggotaan berbeda-beda tiap penyakit dan tiap gejala.
6. Keluaran dari sistem ini menghasilkan hasil dari hitungan metode Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis terdeteksi atau tidaknya suatu penyakit kelamin laki - laki.
7. Pengujian sistem yang dilakukan adalah pengujian akurasi.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan yang digunakan dalam menyusun skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi masalah umum yang berkaitan dengan sistem dan penyakit kelamin laki-laki. Isi dari bab ini adalah latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini menjelaskan teori dan studi pustaka dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu tentang penyakit kelamin laki-laki, sistem, Logika Fuzzy, sistem inferensi Fuzzy dan metode Fuzzy Tsukamoto.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang langkah – langkah kerja dalam mengimplementasikan metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki.

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis kebutuhan dan perancangan sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto.

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan mengenai implementasi metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki, source code yang digunakan untuk mengimplementasikan metode Fuzzy Tsukamoto dan tampilan antarmuka dari sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang bagaimana proses pengujian dan hasil pengujian implementasi metode Fuzzy Tsukamoto pada sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki serta analisis dari hasil pengujian yang dilakukan.

BAB VII PENUTUP

Bab ini menguraikan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berbentuk kesimpulan serta menguraikan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini memiliki beberapa penelitian yang berhubungan. Dalam penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Vika Lailiyah yang berjudul “Pemodelan Sistem diagnosis penyakit HIV menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto”. Pada penelitian tersebut penulis menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto untuk diterapkan pada sistem diagnosis penyakit HIV dan menggunakan 12 gejala penyakit HIV. Penelitian tersebut berupa diagnosis penyakit HIV dan solusi pengobatan dengan tingkat akurasi sebesar 85% (Lailiyah, 2016). Pada penelitian kedua yang berjudul “Sistem Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android”. Penelitian tersebut menghitung kemungkinan terjadinya penyakit hati dengan menggunakan 16 gejala penyakit. Memiliki tingkat akurasi 96,87% dengan menggunakan 64 data uji dari pakar (Igaz, 2018).

Pada penelitian terdahulu yang berjudul “Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android”. Peneliti menguji dengan membandingkan hasil dari sistem dengan diagnosis dokter yang menghasilkan tingkat keakurasian sebesar 93,75% (Ekajaya, 2018). Pada penelitian ke terdahulu yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto”. Peneliti memperoleh hasil pengujian akurasi diperoleh nilai kesalahan peramalan sebesar 0,0607% (Prayogi, 2018).

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No.	Penulis	Objek	Metode	Hasil
1.	Vika Lailiyah	Penyakit HIV dengan 12 gejala. Inputan berupa gejala yang diderita pengguna.	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Diagnosis penyakit HIV dengan tingkat akurasi sebesar 85%.
2.	Achmad Igaz Falatehan	Penyakit Hati dengan 16 gejala. Inputan berupa gejala yang dialami pengguna.	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Diagnosis penyakit Hati dengan tingkat akurasi sebesar 96,87%

Tabel 2.1 Kajian Pustaka (Lanjutan)

3.	Fahmiyanto Ekajaya	Penyakit THT dengan rule berbeda tiap penyakit.	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Nilai akurasi keseluruhan penyakit menghasilkan tingkat akurasi 93,75%
4.	Agus Prayogi	Penentuan jumlah produksi nanas, agar tidak terjadi produksi berlebihan.	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Menghasilkan nilai kesalahan dalam peramalan atau MAPE sebesar 0,000607%.

2.2 Penyakit Kelamin laki-laki

Pada dasarnya, sulit untuk mendiagnosis penyakit kelamin pria secara langsung. Gejala umum yang biasanya timbul adalah adanya benjolan atau ruam pada alat kelamin, gatal di penis atau testis, dan juga nyeri saat kencing (Dalil, 2011). Lalu, apa saja penyakit menular seksual yang biasa terjadi pada pria. beberapa penyakit kelamin yang sering menginfeksi pria, sebagai berikut:

2.2.1 Klamidia

Penyakit kelamin pria satu ini biasa disebabkan oleh infeksi bakteri. Klamidia seringnya disebarkan oleh seks vaginal, anal, ataupun seks oral yang aktivitas seksnya lebih banyak dilakukan oleh kaum homoseksual, sekitar 75% lebih banyak daripada korban wanita.

Klamidia akan ditandai dengan gejala rasa sakit atau panas saat pria buang air kecil. Untuk penanganan medis awal, Anda biasanya hanya diberikan obat antibiotik. Setelah dalam masa penyembuhan, Anda harus menjalani tes ulang dalam waktu tiga bulan, untuk mendeteksi apa Anda benar-benar sudah bebas dari klamidia atau belum.

2.2.2 Gonore

Gonore merupakan salah satu penyakit kelamin pria yang disebabkan oleh bakteri. Gejala penyakit kelamin ini, biasanya muncul sekitar 10-20 hari setelah Anda mulai terinfeksi. Ketika gejala mulai muncul, Anda lebih baik mendapatkan pengobatan sesegera mungkin. Jika tidak diobati, gonore dapat menyebabkan ruam, demam, dan akhirnya nyeri sendi.

2.2.3 Sifilis

Sifilis adalah penyakit kelamin yang disebabkan oleh bakteri yang dapat menginfeksi kulit, mulut, alat kelamin, serta sistem saraf. Sifilis dikenal juga

dengan nama sifilis atau raja singa. Jika terdeteksi lebih awal, sipilis akan lebih mudah disembuhkan dan tidak akan menyebabkan kerusakan permanen.

Tetapi, penyakit sipilis yang tidak diobati dapat mengakibatkan kerusakan serius pada otak atau sistem saraf serta organ lainnya, termasuk jantung. Meski sama-sama menyerang pria dan wanita, jumlah penderita sipilis pada pria tidak menurun.

2.2.4 Herpes Genital

Herpes genital adalah salah satu penyakit infeksi kelamin yang menular. Menurut Center for Disease Control and Prevention, usia yang rentan terkena antara usia 14 tahun dan 49 tahun. Herpes genital bisa disebabkan oleh dua factor virus yang disebut virus herpes simpleks tipe 1 (HSV-1) dan virus herpes simpleks tipe 2 (HSV-2). HSV1 bisa terjadi tanpa gejala atau hanya sekadar terjadi luka pada kisaran mulut dan bibir, selain itu juga dapat menyebar melalui oral seks atau hubungan seks bebas. Sedangkan pada HSV-2 hampir sebagian besar disebabkan oleh virus ini, biasanya terindeksi memiliki luka lesi pada sekitar penis ataupun dubur.

2.2.5 Urethritis

Urethritis adalah penyakit yang bisa dikatakan tidak berbahaya, tetapi jika laki-laki terkena urethritis pasti ingin segera sembuh. Gejala yang dialami jika terkena urethritis yaitu seperti demam, mual, muntah, sakit punggung dan perut. Gejala ini bisa berarti telah terjadi infeksi telah bergerak melalui uretra. Beberapa infeksi mungkin juga terkait dengan cairan yang keluar dari penis. Ulkus yang menyakitkan pada alat kelamin dapat hadir bersamaan dengan herpes urethritis dan penyakit menular seksual lainnya.

2.2.6 Prostatitis

Prostatitis adalah penyakit yang terjadi karena adanya pembekakan dan peradangan yang disebabkan oleh daerah prostat. Prostatitis dapat timbul secara perlahan-lahan. Apabila bakteri tidak dihilangkan dengan antibiotik karena bakteri telah tersembunyi dalam prostat, maka prostatitis dapat kembali berulang dan sulit untuk ditangani. Terdapat tiga jenis prostatitis yaitu prostatitis bakteri akut, prostatitis bakteri kronis dan prostatitis non-bakteri.

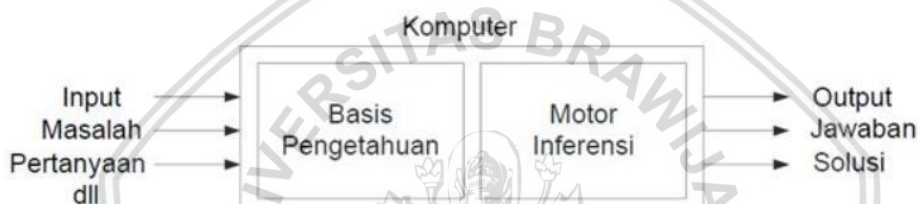
2.3 Kecerdasan Buatan

Pada bukunya yang berjudul Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya), Kusumadewi mendefinisikan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence adalah salah satu cabang ilmu dari ilmu komputer yang dapat membuat mesin komputer melakukan pekerjaan selayaknya manusia atau bahkan lebih baik dari manusia. Manusia menjadi pandai karena manusia memiliki pengetahuan dan pengalaman. Manusia yang memiliki banyak pengalaman dan pengetahuan menyebabkan manusia menjadi semakin pandai. Manusia juga memiliki akal untuk melakukan penalaran. Tanpa dibekali penalaran, pengetahuan dan

pengalaman, manusia tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Begitu juga dengan komputer, agar dapat memecahkan masalah seperti manusia, maka komputer harus diberi pengetahuan dan kemampuan menalar. Maka dari itu, Kecerdasan buatan membekali komputer dengan beberapa metode untuk membekali komputer dengan bekal pengetahuan dan kemampuan untuk menalar agar komputer bisa menjadi mesin yang pintar (Kusumadewi, 2003). Aplikasi kecerdasan buatan memiliki dua bagian utama yang dibutuhkan dalam menjalankan aplikasi kecerdasan buatan yaitu:

1. Basis pengetahuan atau Knowledge base, berisi fakta, pemikiran, teori serta hubungan antara satu dengan yang lainnya.
2. Mesin Inferensi atau Inference Engine, berisi kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman.

kecerdasan buatan memiliki konsep yang dijelaskan pada Gambar 2.1 (Kusumadewi, 2003).



Gambar 2.1 Konsep kecerdasan buatan pada computer

(Sumber : Kusumadewi, 2003)

2.4 Logika Fuzzy

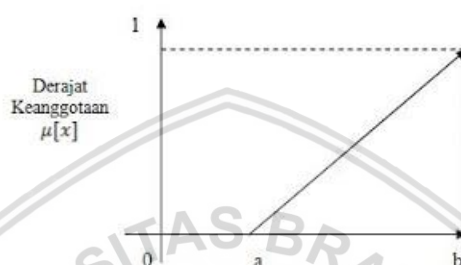
Menurut Sutojo et al pada bukunya yang berjudul Kecerdasan Buatan. Logika Fuzzy adalah metode sistem kontrol pemecahan suatu masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem sederhana, sistem kecil, sistem kontrol, jaringan komputer dan embedded system. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, artinya sesuatu tersebut hanya memiliki dua kemungkinan, Ya atau Tidak, Benar atau Salah. Dua kemungkinan tersebut mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. suatu keadaan dapat memiliki dua nilai Ya dan Tidak, Benar dan Salah secara bersamaan, tetapi besar nilainya tergantung pada derajat keanggotaan yang dimilikinya. Logika Fuzzy dapat diimplementasikan pada banyak bidang, salah satunya adalah pada sistem diagnosis penyakit (Sutojo, et al., 2011)

2.4.1 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel masukan. Derajat keanggotaan memiliki range diantara 0 dan 1. beberapa fungsi keanggotaan yang sering digunakan antara lain sebagai berikut (Sutojo, et al., 2011).

a. Representasi Kurva Linier

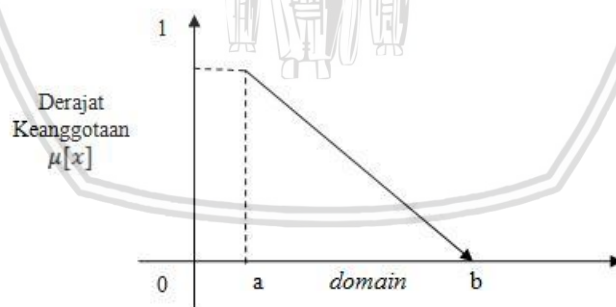
Pada representasi linear, sebuah masukan dipetakan ke derajat keanggotaan dengan digambarkan sebagai garis lurus. Grafik keanggotaan linear memiliki dua jenis grafik yaitu grafik keanggotaan linear naik dan grafik keanggotaan linear turun. grafik keanggotaan linear naik digambarkan dengan Kenaikan himpunan fuzzy dari nilai asal yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak ke kanan menuju nilai tujuan yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi dari nol. Pada Gambar 2.2 ditunjukkan tentang grafik keanggotaan linear naik.



Gambar 2.2 Representasi kurva linier naik

(Sumber : Kusumadewi, 2003)

Grafik keanggotaan linear turun digambarkan dengan himpunan fuzzy yang dimulai dari nilai asal derajat keanggotaan tertinggi pada sebelah kiri, kemudian bergerak turun ke kanan menuju nilai tujuan yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Gambar 2.3 menunjukkan gambar tentang representasi kurva linear turun.

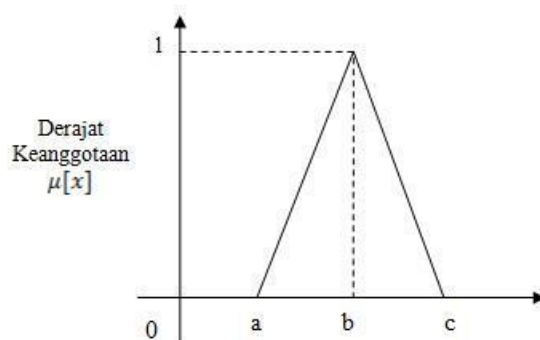


Gambar 2.3 Representasi kurva linier turun

(Sumber : Sutojo, 2011)

b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linear) naik dan turun. Kurva segitiga ditunjukkan pada Gambar 2.4.

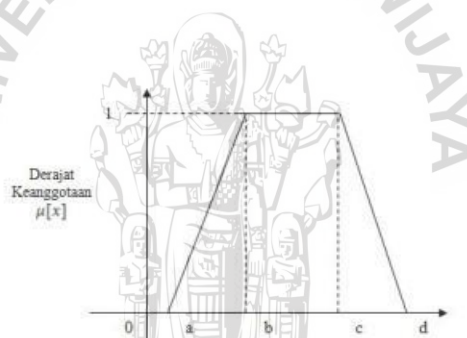


Gambar 2.4 Representasi kurva segitiga

(Sumber : Sutojo, 2011)

c. Representasi Kurva Trapesium

Grafik keanggotaan pada kurva trapesium pada berbentuk seperti segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Representasi kurva trapesium

(Sumber : Sutojo, 2011)

2.4.2 Operasi Himpunan Fuzzy

Operasi himpunan fuzzy digunakan untuk proses inferensi atau penalaran. hasil dari operasi dua himpunan disebut alpha-predikat. Operasi himpunan fuzzy memiliki tiga operator dasar yang sering digunakan untuk melakukan operasi himpunan fuzzy (Sutojo, et al., 2011).

1. Operasi Gabungan (Union)

Operasi gabungan atau biasa disebut dengan operasi OR dari himpunan fuzzy X dan Y dinyatakan sebagai $X \cup Y$. operator OR didapatkan dengan mengambil nilai MAX.

2. Operasi Irisan (Intersection)

Operasi irisan atau operasi AND dari himpunan fuzzy A dan B dinyatakan sebagai $X \cap Y$. operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan nilai MIN.

3. Operasi Komplemen (Complement)

Operasi komplemen atau operasi NOT didapatkan dengan mengurangi nilai keanggotaan pada himpunan yang bersangkutan.

2.4.3 Rule

Rule digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi fuzzy. Rule memiliki dua bagian antara lain IF dan THEN. IF digunakan sebagai fakta dan THEN digunakan sebagai kesimpulan. Jika A adalah fakta dari variabel x, B adalah kesimpulan dari variabel y, dapat ditulis sebagai berikut (Hayadi, 2016):

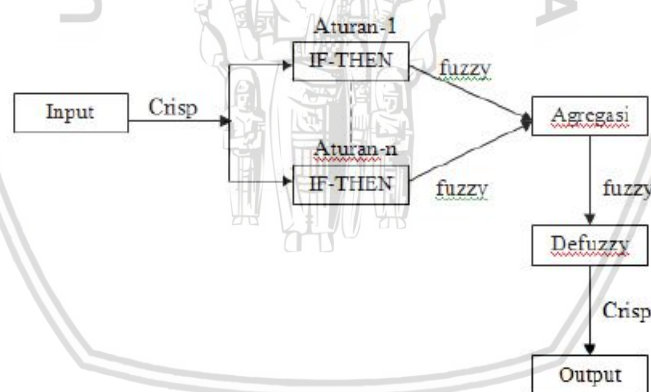
IF x is A THEN B

Rule pada umumnya memiliki fakta-fakta lebih dari satu yang dihubungkan dengan operasi gabungan atau union AND. Contoh dari Rule yang menggunakan lebih dari satu fakta adalah sebagai berikut:

IF a is X AND a is Y AND a is Z THEN B

2.5 Sistem Inferensi Fuzzy

Menurut Sri Kusumadewi dan Sri Hartati sistem inferensi fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi berdasarkan pada teori himpunan fuzzy, rule fuzzy yang berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy. Diagram blok sistem inferensi fuzzy ditunjukkan pada Gambar 2.6. (Hartati, 2006).



Gambar 2.6 Diagram blok Sistem Inferensi Fuzzy

(Sumber : Hartati, 2006)

Sistem inferensi fuzzy menerima masukan nilai tegas atau crisp. masukan ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n rule fuzzy dalam bentuk IF-THEN. Alpha-predikat akan dicari untuk setiap aturan. Jika aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan perhitungan untuk semua aturan. Selanjutnya pada hasil hitungan akan dilakukan defuzzifikasi untuk mendapatkan nilai tegas atau crisp sebagai keluaran dari sistem.

2.6 Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada metode Fuzzy Tsukamoto, setiap konsekuen pada Rule yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton sebagai hasilnya (proses fuzzifikasi). Keluaran hasil inferensi dari tiap-tiap rule diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya di peroleh dengan menggunakan defuzzifikasi rata-rata terbobot. (Maryaningsih et al, 2013).

Dalam proses inferensinya, metode Fuzzy Tsukamoto memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Fuzzifikasi
Fuzzifikasi adalah Proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau crisp menjadi himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan fuzzy.
2. Pembentukan Rules IF-Then
Proses untuk membentuk Rule yang akan digunakan dalam bentuk IF – THEN yang tersimpan dalam basis keanggotaan fuzzy.
3. Mesin Inferensi
Proses untuk mengubah masukan fuzzy menjadi keluaran fuzzy dengan cara fuzzifikasi tiap Rule (IF-THEN Rules) yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai alpha-predikat tiap-tiap Rule. Kemudian masing-masing nilai alpha-predikat digunakan untuk menghitung output masing-masing Rule (nilai z).
4. Defuzzifikasi
Mengubah keluaran fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas atau crisp. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan menggunakan metode rata-rata Weight Average.

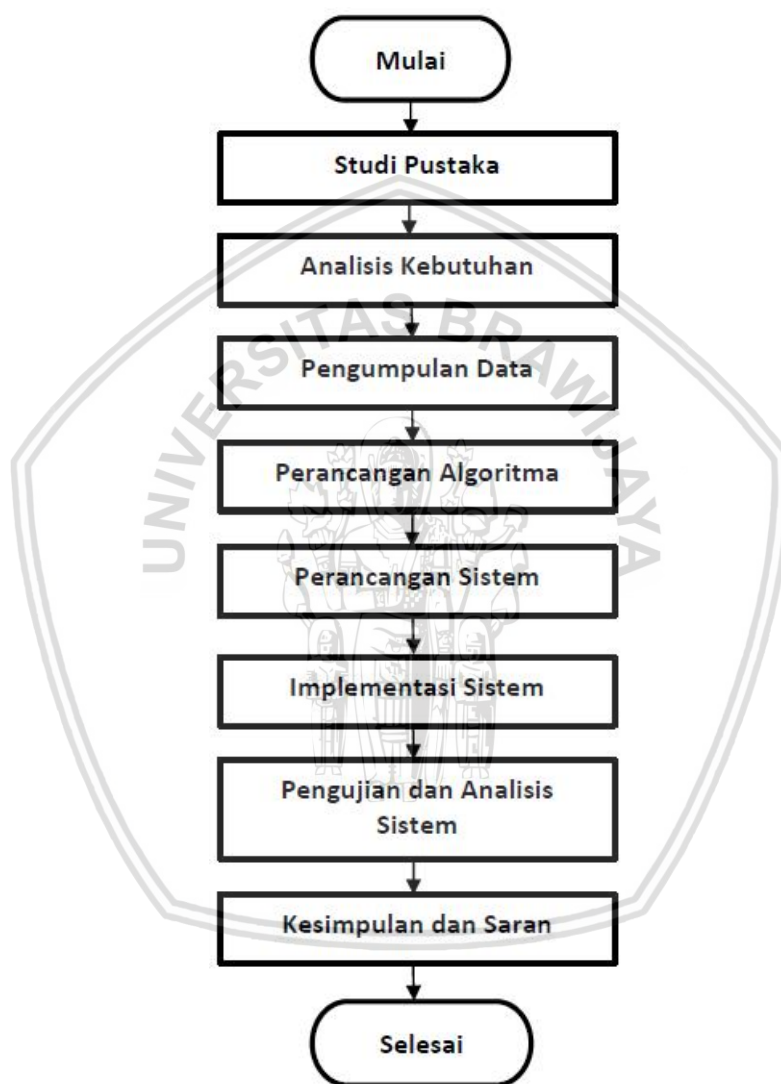
2.7 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem. Performa dari sistem dapat digunakan untuk memberikan hasil kesimpulan apakah sudah baik atau tidak (Kurniawati, 2011). Hasil evaluasi dari performa sistem didapatkan dengan cara membandingkan hasil diagnosis yang dilakukan pakar dengan hasil dari sistem. Semakin tinggi nilai akurasi, maka hasil semakin bagus. Cara menghitung tingkat akurasi adalah sebagai berikut (Solikin, 2014):

$$Akurasi = \frac{Hasil\ uji\ yang\ tepat}{Seluruh\ data} \times 100\% \quad (2.1)$$

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini berisi tahapan-tahapan penelitian yang dimulai dari studi kepustakaan, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan proses, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis sistem serta kesimpulan dan saran. Diagram alir metodologi penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian

3.1 Studi Pustaka

Penelitian ini dimulai dari studi pustaka. Studi pustaka merupakan dasar teori yang telah dibahas pada bab 2 secara detil. Dasar teori tersebut diperoleh dari buku, jurnal, artikel ilmiah, international conference, serta penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait. Studi pustaka berfungsi sebagai acuan dasar dalam melakukan tahap-tahap penelitian. Pada penelitian ini data gejala-gejala penyakit

kelamin laki-laki akan diproses menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. berikut merupakan dasar teori yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

1. Kecerdasan Buatan.
2. Logika Fuzzy.
3. Metode Fuzzy Tsukamoto.
4. Pemrograman Java.
5. Macam-macam penyakit kelamin laki-laki beserta gejalanya.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan memiliki tujuan untuk mendapatkan kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian sistem diagnosis penyakit hati menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto berbasis android. Data yang diperlukan ada data penyakit kelamin laki-laki. Variabel yang dibutuhkan adalah keadaan gejala dari pengguna yang tampak secara fisik.

3.3 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data yang akan digunakan dilakukan di Rumah Sakit Lavalette Malang pada bulan Maret dengan pakar dr. Hadi Widiono. Sp. KK . Variabel dalam penelitian ini berupa jenis-jenis penyakit kelamin laki-laki beserta gejala umum dari penyakit kelamin laki-laki. Pada Tabel 3.1 dijelaskan tentang kebutuhan data pada penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Tabel 3.1 Pengumpulan Data

No.	Data	Sumber Data	Fungsi Data
1.	Data mengenai gejala dan jenis penyakit.	Pakar	Data berfungsi untuk melakukan perhitungan metode <i>Fuzzy Tsukamoto</i> .
2.	Hasil dari <i>Rule</i> yang dibuat.	Pakar	Digunakan untuk mengetahui hasil dari <i>Rule</i> yang dibuat, terdeteksi Ya atau Tidak suatu penyakit.
3.	Data uji berupa nilai masukan dari diagnosis pakar.	Pakar	Sebagai perbandingan diagnosis pakar dengan diagnosis sistem. Data uji ini yang menjadi acuan pada pengujian akurasi.

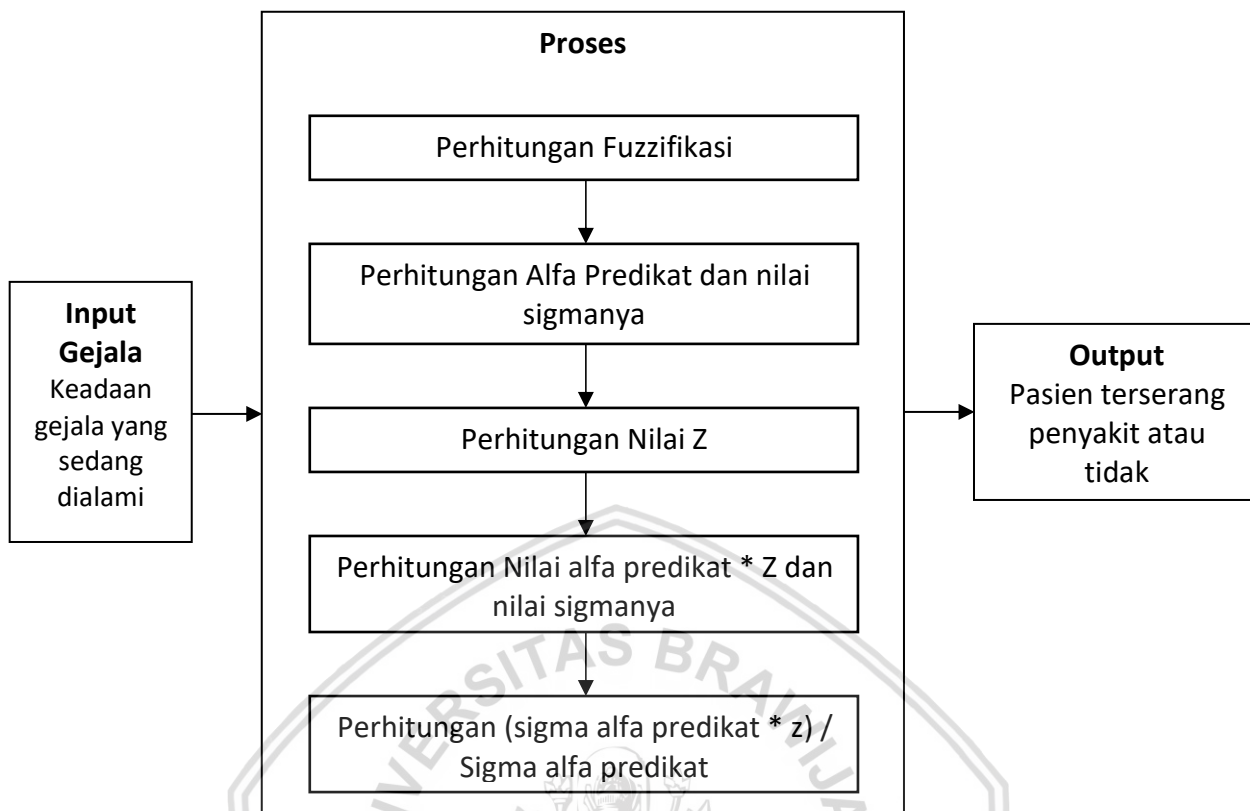
3.4 Perancangan proses

Pada penelitian ini akan menggunakan algoritme Fuzzy Tsukamoto. metode ini memiliki lima proses utama. Namun sebelum memasuki proses pertama, harus menentukan Rule untuk menghitung lima proses utama Fuzzy Tsukamoto. langkah pertama adalah melakukan fuzzifikasi. Fuzzifikasi adalah merubah nilai masukan tegas menjadi nilai fuzzy yang memiliki range antara 0 sampai 1. Langkah selanjutnya adalah menentukan alpha-predikat. Alpha-predikat adalah nilai minimum dari setiap Rule. Setelah mendapat hasil alpha-predikat, nilai alpha-predikat akan dijumlahkan semuanya untuk menghasilkan sigma alpha-predikat. Langkah ketiga adalah menghitung nilai z. Untuk menghitung nilai z diperlukan hasil keluaran dari tiap Rule. Dalam penelitian ini, Rule yang digunakan memiliki keluaran terdiagnosis penyakit kelamin laki-laki atau tidak. Ya dan Tidak memiliki rumus hitungan masing-masing. Langkah keempat adalah mengitung alpha-predikat dikali dengan nilai z. hasilnya dijumlahkan semua untuk mendapatkan nilai sigma alpha-predikat * nilai z. Langkah terakhir adalah melakukan defuzzifikasi. Defuzzifikasi adalah merubah nilai fuzzy menjadi nilai tegas atau crisp. Proses ini dilakukan dengan cara membagi sigma alpha-predikat * z dengan sigma alpha-predikat. Hasil dari pembagian tersebut akan merubah nilai himpunan fuzzy menjadi nilai tegas atau nilai crisp. Hasil defuzzifikasi akan dibandingkan dengan nilai tengah derajat keanggotaan penyakit. Jika lebih besar maka terdiagnosis, jika lebih kecil maka tidak terdeteksi penyakit kelamin laki-laki.

3.5 Perancangan Sistem

Pada penelitian akan dibangun sebuah aplikasi sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki berbasis android yang menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Data yang digunakan dalam aplikasi adalah data gejala tentang penyakit kelamin laki-laki. Hasil keluaran dari aplikasi adalah berupa diagnosis keterangan terdeteksi penyakit kelamin laki-laki atau tidak. Hasil keluaran sistem berupa keterangan untuk memudahkan pengguna dalam mengetahui tentang penyakit yang diderita.

Sistem Diagnosis penyakit kelamin laki-laki pada penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto sebagai mesin inferensi. Diagram blok proses sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin laki-laki

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap lanjut setelah dilakukan analisis dan perancangan sistem. Implementasi sistem dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada perancangan sistem. penelitian ini mengimplementasikan Bahasa pemrograman JAVA, serta menggunakan aplikasi android studio yang digunakan untuk mengolah bahasa pemrograman JAVA untuk menjadi aplikasi mobile. Berikut merupakan rincian implementasi sistem yang akan dilakukan:

1. Implementasi metode Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis penyakit kelamin laki-laki.
2. Implementasi antarmuka pengguna.

3.7 Pengujian dan Analisis Sistem

Pengujian dan analisis merupakan tahapan setelah implementasi sistem. Pengujian sistem pada penelitian ini adalah pengujian akurasi. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosis yang dilakukan pakar dengan hasil diagnosis dari sistem.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir setelah dilakukan pengujian dan analisis adalah Kesimpulan dan saran. Kesimpulan ditarik berdasarkan hasil akhir yang diperoleh dari

penelitian sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto berbasis android.



BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan perangkat lunak “Sistem Diagnosis Penyakit Kelamin laki-laki Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto”. Perancangan pada perangkat lunak ini terdiri dari siklus permasalahan, perancangan umum sistem, perancangan antarmuka, dan perancangan pengujian.

4.1 Penyakit kelamin laki-laki

Pada dasarnya, sulit untuk mendiagnosis penyakit kelamin pria secara langsung. Gejala umum yang biasanya timbul adalah adanya benjolan atau ruam pada alat kelamin, gatal di penis atau testis, dan juga nyeri saat kencing. Lalu, apa saja penyakit menular seksual yang biasa terjadi pada pria. beberapa penyakit kelamin yang sering menginfeksi pria, sebagai berikut:

4.1.1 Klamidia

HIV adalah singkatan dari Human Immunodeficiency Virus. Virus ini menyerang sistem kekebalan tubuh dan melemahkan kemampuan tubuh untuk melawan infeksi dan penyakit.

HIV belum bisa disembuhkan, tapi ada pengobatan yang bisa digunakan untuk memperlambat perkembangan penyakit. Pengobatan ini juga akan membuat penderitanya hidup lebih lama, sehingga bisa menjalani hidup dengan normal.

Dengan diagnosis HIV dini dan penanganan yang efektif, pengidap HIV tidak akan berubah menjadi AIDS. AIDS adalah stadium akhir dari infeksi virus HIV. Pada tahap ini, kemampuan tubuh untuk melawan infeksi sudah hilang sepenuhnya.

4.1.2 Gonore

Gonore merupakan salah satu penyakit kelamin pria yang disebabkan oleh bakteri. Gejala penyakit kelamin ini, biasanya muncul sekitar 10-20 hari setelah Anda mulai terinfeksi. Ketika gejala mulai muncul, Anda lebih baik mendapatkan pengobatan sesegera mungkin. Jika tidak diobati, gonore dapat menyebabkan ruam, demam, dan akhirnya nyeri sendi.

4.1.3 Sifilis

Sifilis adalah penyakit kelamin yang disebabkan oleh bakteri yang dapat menginfeksi kulit, mulut, alat kelamin, serta sistem saraf. Sifilis dikenal juga dengan nama sifilis atau raja singa. Jika terdeteksi lebih awal, sifilis akan lebih mudah disembuhkan dan tidak akan menyebabkan kerusakan permanen.

Tetapi, penyakit sifilis yang tidak diobati dapat mengakibatkan kerusakan serius pada otak atau sistem saraf serta organ lainnya, termasuk jantung. Meski

sama-sama menyerang pria dan wanita, jumlah penderita sipilis pada pria tidak menurun.

4.2 Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada metode Fuzzy Tsukamoto, setiap konsekuensi pada Rule yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton sebagai hasilnya (proses fuzzifikasi). Keluaran hasil inferensi dari tiap-tiap rule diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan defuzzifikasi rata-rata terbobot. (Maryaningsih et al, 2013).

Dalam proses inferensinya, metode Fuzzy Tsukamoto memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Fuzzifikasi
Fuzzifikasi adalah proses untuk mengubah masukan sistem yang mempunyai nilai tegas atau crisp menjadi himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya di dalam himpunan fuzzy.
2. Pembentukan Rules IF-Then
Proses untuk membentuk Rule yang akan digunakan dalam bentuk IF – THEN yang tersimpan dalam basis keanggotaan fuzzy.
3. Mesin Inferensi
Proses untuk mengubah masukan fuzzy menjadi keluaran fuzzy dengan cara fuzzifikasi tiap Rule (IF-THEN Rules) yang telah ditetapkan. Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap Rule. Kemudian masing-masing nilai α -predikat digunakan untuk menghitung output masing-masing Rule (nilai z).
4. Defuzzifikasi
Mengubah keluaran fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas atau crisp. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan persamaan rata-rata pembobotan menggunakan metode rata-rata Weight Average.

4.3 Perancangan Umum Sistem

Perancangan umum sistem digunakan sebagai media untuk mengetahui cara kerja sistem perancangan umum sistem digambarkan diagram alir yang menunjukkan alur atau urutan sistem mulai dari proses masukan hingga proses keluaran.

4.3.1 Struktur Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada bagian ini akan digambarkan alur sistem dimulai dari masukan sistem yang berupa gejala fisik pasien hingga berakhir pada output sistem yang berupa keterangan seorang pasien terserang suatu penyakit kelamin laki-laki atau tidak. Diagram alir sistem dapat dilihat pada Gambar 4.1.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dilakukan implementasi sistem sesuai dengan perancangan sistem, pembahasan terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi sistem, batasan implementasi, implementasi metode dan implementasi antarmuka.

5.1 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem bertujuan untuk menguraikan kebutuhan baik dari segi kebutuhan perangkat keras maupun kebutuhan perangkat lunak sesuai.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pengembangan sistem diagnosis penyakit kelamin laki-laki menggunakan metode fuzzy tsukamoto menggunakan spesifikasi perangkat keras yang ditunjukkan oleh Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel(R) Celeron(R) CPU N2830 @2.16GHz
Memori(RAM)	2,00 GB
Jenis Sistem	Sistem Operasi 64-bit, prosesor berbasis x64
Harddisk	500

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan sistem Diagnosis penyakit kelamin laki-laki menggunakan metode fuzzy tsukamoto menggunakan spesifikasi perangkat lunak yang ditunjukkan oleh Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat lunak

Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 Home 64-bit
Bahasa Pemrograman	Java
Tools Pemrograman	Android Studio
Emulator	HAXM

5.2 Batasan implementasi

Batasan dalam implementasi Sistem Diagnosis Penyakit kelamin laki-laki adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun berbasis android dengan bahasa pemrograman java.
2. Data yang digunakan berupa data-data gejala pada pasien dan data penyakit kelamin laki-laki,

3. Masukan yang dilakukan oleh pengguna ke sistem berupa nilai gejala yang sedang dialami pasien.
4. Keluaran dari sistem adalah keterangan pasien terserang suatu penyakit kelamin laki-laki atau tidak.
5. Metode yang digunakan adalah fuzzy tsukamoto.
6. Semua pengguna dapat mengakses keseluruhan sistem.
7. Semua pengguna berhak mengakses menu yang ada pada sistem.

5.3 Implementasi Algoritme

Perancangan sistem yang telah dilakukan digunakan sebagai acuan untuk merancang algoritme pada sistem sehingga jalannya proses algoritme dapat sesuai dengan rencana awal yang ditunjukkan oleh SourceCode 5.1 hingga SourceCode 5.4.

```

1  double keanggotaangl1[] = new double[2];
2      double max1 = 60,min1=25; // fungsi keanggotaan gejala1
3      if (nilaigejala1<min1){
4          keanggotaangl1[0] = 1; //jika nilai gejala1 < nilai min
5          keanggotaangl1[1] = 0;
6      } else if (nilaigejala1 < max1) {
7          keanggotaangl1[0] = (max1 - nilaigejala1) / (max1 - min1); //hitung
8          keanggotaangl1[1] = (nilaigejala1 - min1) / (max1 - min1); //hitung
9      } else {
10         keanggotaangl1[1] = 1;
11         keanggotaangl1[0] = 0;
12     }
13
14     double keanggotaangl2[] = new double[2];
15     double max2 = 60,min2=25; // fungsi keanggotaan gejala2
16     if (nilaigejala2<min2){
17         keanggotaangl2[0] = 1; //jika nilai gejala1 < nilai min
18         keanggotaangl2[1] = 0;
19     } else if (nilaigejala2 < max2) {
20         keanggotaangl2[0] = (max2 - nilaigejala2) / (max2 - min2);
21         keanggotaangl2[1] = (nilaigejala2 - min2) / (max2 - min2);
22     } else {
23         keanggotaangl2[0] = 0;
24         keanggotaangl2[1] = 1; //jika nilai gejala2 > nilai max
25     }
26
27     double keanggotaangl3[] = new double[2];
28     double max3 = 60,min3=35; // fungsi keanggotaan gejala3
29     if (nilaigejala3<min3){
30         keanggotaangl3[0] = 1; //jika nilai gejala1 < nilai min

```

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian dari sistem yang dikembangkan pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi berdasarkan dari data uji yang telah di dapatkan dari salah seorang dokter di Rumah Sakit Lavalette Malang.

6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil dari sistem dengan diagnosis dari dokter, data uji didapatkan dari salah satu dokter di Rumah Sakit Lavalette Malang

Dari data tersebut akan dicoba dimasukkan ke sistem dan dibandingkan hasilnya untuk mendapatkan presentase akurasi dengan cara jumlah hasil yang sesuai dibagi jumlah keseluruhan data dan dikali seratus persen.

6.1.1 Pengujian Akurasi Sifilis

Pada pengujian sifilis ini jika hasil akhir dari dari perhitungan defuzzifikasi bernilai kurang dari 50 maka pengguna dinyatakan tidak terserang penyakit Sifilis, tetapi jika nilai akhir dari defuzzifikasi lebih dari atau sama dengan 50 maka pengguna dinyatakan terserang penyakit Sifilis.

Daftar derajat keanggotaan penyakit Sifilis dan derajat keanggotaan gejala-gejala sifilis ditunjukkan oleh Gambar 6.1 hingga Gambar 6.4.



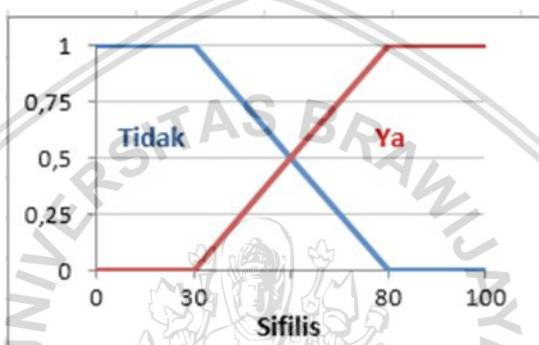
Gambar 6.1 Derajat Keanggotaan Ujung Penis Megeluarkan Cairan



Gambar 6.2 Derajat Keanggotaan Kelenjar Getah bening Membesar



Gambar 6.3 Derajat Keanggotaan Gatal Bintik Kemerahan Sekitar kelamin



Gambar 6.4 Derajat Keanggotaan Sifilis

Data uji dan hasil pengujian untuk penyakit sifilis ditunjukkan oleh Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Hasil Uji Penyakit Sifilis

No	G1	G2	G3	Hasil Sistem	Kelas Sistem	Kelas Asli
1	0	20	0	30	Tidak	Tidak
2	40	20	20	37,14	Tidak	Tidak
3	20	0	60	48,75	Tidak	Ya
4	0	20	80	30	Tidak	Ya
5	20	60	20	55	Ya	Ya
6	20	80	0	30	Tidak	Ya
7	20	60	80	55	Ya	Ya
8	0	80	60	67,5	Ya	Ya
9	80	20	0	80	Ya	Ya
10	60	40	20	65,71	Ya	Ya
11	80	20	20	80	Ya	Ya

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode fuzzy tsukamoto pada penelitian ini menggunakan rule yang berbeda untuk setiap penyakit sehingga akurasi bervariasi untuk setiap penyakit dan hasil terbaik diperoleh ketika seluruh inputan berada pada batas dibawah nilai minimal atau diatas nilai maksimal.
2. Setelah dilakukan pengujian akurasi pada setiap penyakit didapatkan akurasi tertinggi pada penyakit Gonore yaitu 85%.
3. Dari Hasil perhitungan akurasi dari ketiga penyakit didapatkan rata-rata akurasi sebesar 81,67%.

7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Pada sistem diagnosis penyakit Kelamin laki-laki menggunakan metode tsukamoto ini, menentukan apakah pengguna terserang suatu penyakit kelamin laki-laki atau tidak ini masih sederhana dalam artian untuk nilai derajat keanggotaan setiap penyakit dan batas penentu terserang penyakit atau tidaknya masih disimpan dalam variabel paten dan tidak dapat diubah sehingga kurang fleksible, akan lebih baik jika ditambahkan menu untuk menentukan batas atas dan batas bawah derajat keanggotaan setiap gejala dan penyakit.
2. Untuk hasil yang lebih terpercaya akan lebih baik jika gejala lebih di spesifikkan atau ditambahkan dengan optimasi seperti algoritme genetika atau particle swarm optimization.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Z. Rakhman, et al., "Fuzzy Inference System dengan Metode Tsukamoto sebagai Pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika UII)," in Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012), Yogyakarta, 2012.
- Achmad Igaz Falatehan, Nurul Hidayat, dan Komang Candra Brata 2018 "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android"
- Agus Prayogi, Edy Santoso, dan Sutrisno Sutrisno, 2017. "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Jumlah Produksi Nanas Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto"
- Dalil, Sjaifudin Fahmi, dkk., 2011. Infeksi Menular Seksual, Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Entjang, 2000. "Ilmu Kesehatan Masyarakat, Citra Aditya Bakti, Bandung"
- Fahmiyanto Ekajaya, Nurul Hidayat, dan Mahardeka Tri Ananta, 2017. "Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android"
- <http://www.fourseasonnews.com/2013/06/pengertian-jeniskelamin.html>
- Wikipedia, 2009. Pengertian Jenis Kelamin
- Karyawati, Tuter Inang, 2013. Tingkat Pengetahuan Siswa Kelas XI tentang Penyakit Menular Seksual (PMS) di SMA Negeri Surakarta Tahun 2013, Surakarta.
- Kusiran, Eny, 2011. Kesehatan Reproduksi Remaja dan Wanita, Penerbit Salemba Medika, Jakarta Selatan.
- Kusumadewi, S., 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lailiyah, Vika. 2016. "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit HIV dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto"
- Muzayyanah, I., Mahmudy, W.F., Cholissodin, I., 2014. Penentuan Persediaan Bahan Baku dan Membantu Target Marketing Industri Dengan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto. DORO: Repository
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan, Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Pinem, Saroha, 2009. Kesehatan Reproduksi dan Kontrasepsi, Penerbit CV Trans Info Media, Jakarta.
- Reproduksi Lestari, Tri Wijaya, dkk., 2013. Kesehatan Berbasis Kompetensi, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rowitz, Louis, 2008. Kepemimpinan Kesehatan Masyarakat : Aplikasi dalam Praktik, Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta.

Rumah," Telematika, vol. 10, 2014.

Saefudin, Malik, 2011. Metodologi Penelitian Kesehatan Masyarakat , Penerbit CV Trans Info Media, Jakarta.

Sholihin, M. , Fuad, N., dan Khamiliyah, N., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Warga Penerima Jamkesmas dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. Computer Science, 5(2).

Thamrin, F., Sedyono, E., dan Suhartono, 2012. Studi Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Penentuan Faktor Pembebanan Trafo PLN. Teknologi Informasi, pp.1-5.

W. Kaswidjanti, "Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto pada Pengambilan Keputusan Pemeberian Kredit Pemilikan

